

KONINKRIJK DER



NEDERLANDEN

Bureau voor de Industriële Eigendom



This is to declare that in the Netherlands on May 28, 1999 under No. 1012176,

in the name of:

DSM N.V.

in Heerlen

a patent application was filed for:

"Halogeenvrije brandvertragende samenstelling",

("Halogen-free flame-retardant composition")

and that the documents attached hereto correspond with the originally filed documents.

Rijswijk, November 19, 2001.

In the name of the president of the Netherlands Industrial Property Office

N.A. Oudhof

UITTREKSEL

De uitvinding heeft betrekking op een halogeenvrije, vlamvertragende samenstelling die ten minste omvat hetzij (A) een organische fosforverbinding en (B) melamine of een van melamine afgeleide verbinding, hetzij een melamine-fosforverbinding (AB) en een polymere verbinding op basis van een olefine met 2-12 koolstofatomen en 0,1-30 gewicht% (berekend op het gewicht van de polymere verbinding) aan zuur-, zuuranhydride- of epoxygroepen bevattende verbinding. De uitvinding heeft tevens betrekking op een polycondensaat-samenstelling die de vlamvertragende samenstelling volgens de uitvinding bevat.

De vlamvertragende samenstelling volgens de uitvinding heeft het voordeel dat de brandtijd van de polycondensaatsamenstelling waarin de samenstelling volgens de uitvinding toegepast wordt, aanzienlijk verkort wordt.

Bij voorkeur wordt de vlamvertragende samenstelling toegepast in polyesters of polyamiden.

5 HALOGEENVRIJE BRANDVERTRAGENDE SAMENSTELLING

De uitvinding heeft betrekking op een halogeenvrije, vlamvertragende samenstelling die ten minste omvat hetzij (A) een organische
10 fosforverbinding en (B) melamine of een van melamine afgeleide verbinding, hetzij een melamine-fosforverbinding (AB).

Een dergelijke samenstelling is bekend uit WO 99/02606, waar polybutyleentereftalaat (PBT)
15 samenstellingen beschreven worden die een halogeenvrije, vlamvertragende samenstelling bevatten, bestaande uit resorcinol-bis-(difenylfosfaat) (RDP) of een trimethylol-propanolester van methylfosfonzuur en
20 melaminecyanuraat of melam. In genoemde publicatie wordt ook een polyamide-6 samenstelling beschreven die een halogeenvrije, vlamvertragende samenstelling bevat bestaande uit het trimethylol-propanolester van methylfosfonzuur en
25 melaminecyanuraat of melam.

Het nadeel van de samenstelling volgens de stand der techniek is dat de polycondensaatsamenstellingen waarin de vlamvertragende samenstelling kan worden toegepast,
30 in het bijzonder polyamide- en polyester-samenstellingen die glasvezels bevatten vlamvertragende eigenschappen hebben die nog niet aan de hoogste eisen voldoen. In het bijzonder is de nabrandtijd in het algemeen te lang, in veel
35 gevallen zelfs langer dan 30 seconden, waardoor geen V-O klassificatie volgens de UL-94 test van de Underwriter Laboratories verkregen kan worden. Het

- 2 -

is derhalve gewenst de nabrandtijd, i.e. de tijd dat een samenstelling brandt na het verwijderen van de vlam, te verkorten. Hierdoor kunnen de polycondensaatsamenstellingen waarin de

5 vlamvertragende samenstelling volgens de uitvinding wordt toegepast, bijvoorbeeld een betere UL-94 classificatie verkrijgen, dan wel kan met een geringere hoeveelheid aan vlamvertragende samenstelling een polycondensaatsamenstelling

10 worden verkregen met goede vlamvertragende eigenschappen.

De uitvinders hebben nu verrassenderwijze gevonden dat een verkorting van de nabrandtijd van een polycondensaatsamenstelling

15 die de vlamvertragende samenstelling (A)+(B) of (AB) bevat volgens de stand der techniek, kan worden verkregen indien de vlamvertragende samenstelling tevens bevat (C) een polymere verbinding op basis van ten minste één olefine met

20 2-12 koolstofatomen en 0,1-30 gewicht% (berekend op het gewicht van de polymere verbinding) van ten minste één zuur-, zuuranhydride- of epoxygroepen bevattende verbinding.

Verder onderdeel van de uitvinding is

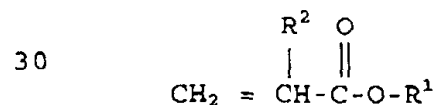
25 een polycondensaatsamenstelling die de vlamvertragende samenstelling volgens de uitvinding bevat. Een bijkomend voordeel van de polycondensaatsamenstelling volgens de uitvinding is dat de mechanische eigenschappen van de

30 polycondensaatsamenstelling volgens de uitvinding niet of nauwelijks verschillen van die van de polycondensaatsamenstellingen volgens de stand der techniek die component (C) niet bevatten.

- 3 -

De vlamvertragende samenstelling volgens de uitvinding bevat als component (C) een polymere verbinding op basis van ten minste één olefine met 2-12 koolstofatomen en 0,1-30 gewicht% (berekend op het gewicht van de polymere verbinding) van ten minste één zuur-, zuuranhydride- of epoxygroepen bevattende verbinding. Als geschikte verbindingen komen in aanmerking copolymeren van ethyleen, propyleen of ethyleen-propyleen met 0,1-30 gew.% (berekend op het gewicht van de polymere verbinding) van een zuur-, zuuranhydride- of epoxygroepen bevattend comonomeer. Genoemde copolymeren kunnen tevens comonomeren bevatten die de genoemde groepen niet bevatten, bijvoorbeeld acrylesters of vinylacetaat. Bij voorkeur bevat de polymere verbinding 0,5-12 gew.% (berekend op het gewicht van de polymere verbinding) van een zuur-, zuuranhydride- of epoxygroepen bevattende verbinding. Voorbeelden van dergelijke verbindingen zijn acrylzuur, methacrylzuur, maleïnezuuranhydride, glycidylacrylaat en glycidylmethacrylaat.

In een voorkeursuitvoering is de polymere verbinding een verbinding met een globale chemische samenstelling op basis van E, X en Y, waarbij E staat voor ethyleenradicaal, X staat voor een radicaal gevormd uit de verbinding



waarbij

- 4 -

R^1 = alkylradicaal met 1-8 koolstofatomen

R^2 = H, CH_3 of C_2H_5

en Y een radicaal gevormd uit glycidyl(alkyl)-acrylaat; bijvoorbeeld glycidyl(meth)acrylaat.

- 5 Bij voorkeur bevat de polymere verbinding op basis van E, X en Y 40-90 gew.% van E, 1-40 gew.% van X en 0,5-20 gew.% van Y, waarbij de som van de hoeveelheden gelijk is aan 100 gew%.

- Het gebruik van verbindingen met een
10 chemische samenstelling op basis van E, X en Y in concentraties van 1 - 20 gew% in halogeenhoudende vlamdovende polyestersamenstellingen is bekend uit EP-B1-174,343 voor het verhogen van de taaiheid van
15 genoemde polyestersamenstellingen, speciaal bij lage temperaturen.

- De polymere verbinding (C) is commercieel verkrijgbaar, bijvoorbeeld als terpolymeër van ethyleen/acrylester/glycidylmethacrylaat (Lotader[®], Elf Atochem),
20 ethyleen/glycidylmethacrylaat (Bondfast[®], E met een mol. gewicht M_n = 120.000, Sumitomo), ethyleen/methacrylzuur (Nucrel[®], Dupont), propyleen/maleïnezuuranhydride (Himont), propyleen/acrylzuur (Polybond[®], BP Chemical) en
25 maleïnezuuranhydride-gemodificeerd ethyleen/alfa-olefine copolymeër (Tafmer[®], Mitsui). Bij voorkeur wordt een terpolymeër van ethyleen/acrylester/-glycidylmethacrylaat gekozen, meer bij voorkeur een terpolymeër van ethyleen/methylmethacrylester/-
30 glycidylmethacrylaat (Lotader[®] 8900, Elf Atochem, met een molgewicht (M_n) van ongeveer 90.000).

In polyestersamenstellingen werden

goede resultaten verkregen met een copolymeer van ethyleen/methylmethacrylester/glycidylmethacrylaat (Lotader[®] 8900). In polyamidesamenstellingen werden goede resultaten verkregen met een ethyleen-
5 propyleen copolymeer, gemodificeerd met 0,5 gew.% maleïnezuuranhydride (Tafmer[®], Mitsui).

Als organische fosforverbinding (component A) komen in aanmerking organische fosfaten, fosfieten, fosfonaten en fosfinaten. Bij
10 voorkeur worden fosfaten of fosfonaten gekozen. Voorbeelden van dergelijke fosforverbindingen worden beschreven in bij voorbeeld "Encyclopedia of Chemical Technology", Vol. 10, p. 396 ff. (1980). Een groot aantal is op commerciële schaal
15 verkrijgbaar, bijvoorbeeld resorcinol-bis(difenylfosfaat) oligomeer, onder de handelsnaam Fyrolflex[®] RDP van AKZO-Nobel, NL ; cresyldifenylfosfaat (CDP) onder de handelsnaam Kronitex[®] CDP van FMC, UK ; trimethylolpropanolester van
20 methylfosfonzuur, onder de handelsnaam Antiblaze[®] 1045 van Albright & Wilson, USA ; polypentaerythritolfosfonaat onder de handelsnaam Cyagard[®] RF 1041 van American Cyanamid, USA ; Hostaflam[®] OP 910, een mengsel van cyclische di- en trifosfonaten van
25 Clariant, Duitsland.

Bij voorkeur wordt als component (A) een fosforverbinding met een lage vluchtigheid gekozen.

Als verbinding die van melamine is
30 afgeleid (component B) komen in aanmerking

- 6 -

melaminederivaten, melaminecondensatieprodukten of mengsels ervan. In het kader van deze aanvraag wordt onder melaminederivaat verstaan melamine, waarbij één of meerdere aminegroepen gesubstitueerd

5 is met één of meerdere alkyl, aryl, aralkyl of cycloalkyl groepen, bij voorbeeld te kiezen uit de groep van methyl, ethyl, ethenyl, fenyl of toluyyl. Voorbeelden van dergelijke melaminederivaten zijn N,N',N''-trifenylmelamine. Een ander voorbeeld van

10 een melaminederivaat is melaminecyanuraat. Onder melaminecondensatieproduct wordt in het kader van deze aanvraag verstaan een verbinding waarin twee of meer melamineverbindingen met elkaar verbonden zijn, bijvoorbeeld melam, melem, melon en hogere

15 oligomeren en menthon, die bijvoorbeeld kunnen verkregen worden met de werkwijze zoals beschreven in WO 96/16948.

Bij voorkeur wordt als verbinding (B) melamine, melaminecyanuraat, melaminefosfaat,

20 melam, melem of mengsels ervan gekozen.

Als melamine-fosfor verbinding (AB) komen in aanmerking verbindingen als melaminefosfaten, bijvoorbeeld melaminepyrofosfaat en melaminepolyfosfaat.

25 De vlamvertragende samenstelling volgens de uitvinding wordt toegepast in polycondensaatsamenstellingen in concentraties tussen 1-50 % (berekend t.o.v. het totale gewicht van de polycondensaatsamenstelling), bij voorkeur

30 tussen 10-40 %. Het gehalte kan in principe door de vakman proefondervindelijk worden vastgesteld. Ook de verhouding tussen de componenten (A), (B), (AB) en (C) kan variëren binnen wijde grenzen. Het

- 7 -

gehalte aan organische fosforverbinding (component A) kan tussen ruime grenzen variëren, bijvoorbeeld tussen 0,5 en 20 gew.% (berekend t.o.v. het totale gewicht van de polycondensaatsamenstelling), bij
5 voorkeur tussen 1 en 15 gew.%. Het gehalte aan melamine of ervan afgeleide verbinding (component B) kan tussen ruime grenzen variëren, bij voorbeeld tussen 2 en 25 gew.% (berekend t.o.v. het totale gewicht van de polycondensaatsamenstelling), bij
10 voorkeur tussen 3 en 20 gew.% met de meeste voorkeur tussen 4 en 16 gew.%. Het gehalte aan de polymere verbinding (component C) kan variëren tussen ruime grenzen, bij voorkeur tussen 1-20 gew.%, met meer voorkeur tussen 1-10 gew.%
15 (berekend t.o.v. het totale gewicht van de polycondensaatsamenstelling). Door systematisch onderzoek zal de vakman de voor zijn geval meest optimale samenstelling kunnen vaststellen.

De samenstelling volgens de uitvinding
20 kan worden toegepast in alle de vakman bekende polycondensaatsamenstellingen als vlamvertragend systeem. Bij voorkeur wordt de samenstelling toegepast in polyesters en polyamides.

Als geschikte polyesters komen bij
25 voorbeeld in aanmerking polyalkyleentereftalaten of copolyesters ervan met isoftaalzuur, bij voorbeeld polyethyleentereftalaat (PET), polybutyleentereftalaat (PBT), polyalkyleen-naftalaten, bij voorbeeld polyethyleennaftalaat
30 (PEN), polypropyleennaftalaat (PPN) en polybutyleennaftalaat (PBN),

polyalkyleendibenzoaten, bij voorbeeld poly-
ethyleendibenzooat en copolyesters van genoemde
polyesters. Bij voorkeur wordt PET, PBT, PEN of PBN
gekozen. Ook komen in aanmerking blokcopolyesters
5 die, naast harde polyestersegmenten gekozen uit de
bovengenoemde groep, ook zachte polyestersegmenten
bevatten die afgeleid zijn van ten minste een
polyether of een alifatisch polyester. Voorbeelden
van dergelijke blokcopolyesters met elastomere
10 eigenschappen zijn bij voorbeeld beschreven in
"Encyclopedia of Polymer Science and Engineering",
Vol. 12, p. 75 ff. (1988), John Wiley & Sons en in
"Thermoplastic Elastomers", 2nd Ed., Chapter 8
(1996), Hanser Verlag, waarvan de relevante inhoud
15 hierbij als genoemd beschouwd wordt.

Als geschikt polyamide komen
bijvoorbeeld in aanmerking de alifatische
polyamiden PA-6, PA-6,6, PA-9, PA-11, PA-4,6 en
copolyamiden ervan en semi-aromatische polyamiden
20 gebaseerd op bijvoorbeeld PA-6 of PA-6,6 en
aromatische dicarbonzuren en alifatische diaminen,
bijvoorbeeld isoftaalzuur en tereftaalzuur en
hexaandiamine, bijvoorbeeld PA-6/6.T, PA-6,6/6,T,
PA-6,6/6/6,T en PA-6,6/6,I/6,T. Bij voorkeur wordt
25 PA-6, PA-6,6 en PA-4,6 gekozen.

De samenstelling volgens de uitvinding
kan ook worden toegepast in polycondensaat-
samenstellingen die andere aan de vakman bekende
additieven bevatten die gewoonlijk gebruikt worden
30 in polycondensaatsamenstellingen, zonder dat ze
wezenlijk afbreuk doen aan de uitvinding, in het
bijzonder kleurstoffen, verwerkingshulpstoffen,

- 9 -

bijvoorbeeld losmiddelen, kristallisatie-
versnellers, kiemvormers, weekmakers, UV- en
hittestabilisatoren en dergelijke. Desgewenst
kunnen nog verdere de vlamvertragendheid

5 bevorderende stoffen worden toegevoegd,
bijvoorbeeld koolvormende stoffen zoals
polyfenyleenether en polycarbonaat en het
druipgedrag beïnvloedende stoffen, bijvoorbeeld
fluoropolymeren zoals polytetrafluoro-ethyleen.

10 In het bijzonder bevat de
polycondensaatsamenstelling een anorganische
vulstof of versterkingsmiddel. Als anorganische
vulstof of versterkingsmiddel komen in aanmerking
alle aan de vakman bekende vulstoffen, bij
15 voorbeeld glasvezels, metaal vezels, grafiet
vezels, aramide vezels, glasbolletjes,
aluminiumsilicaten, asbest, mica, klei,
gecalcineerde klei en talk. Bij voorkeur worden
glasvezels gekozen.

20 De polycondensaatsamenstelling volgens
de uitvinding kan op eenvoudige wijze worden
verkregen door middel van mengen in de smelt.
Hierbij wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van een
extruder die voorzien is van middelen om alle
25 gewenste componenten aan de extruder te doseren,
hetzij in de keel van de extruder, hetzij aan de
smelt.

De uitvinding wordt verder toegelicht
aan de hand van de volgende voorbeelden en
30 vergelijkende voorbeelden.

VoorbeeldenVoorbeelden I en II en Vergelijkende Voorbeelden5 A en B

Een aantal polyestersamenstellingen werd bereid met de volgende componenten in variërende concentraties :

Polycondensaat : Polybutyleentereftalaat (PBT) :

10 Arnite[®] PBT van DSM N.V., Nederland.

Component A : Antiblaze[®] 1045 van Albright & Wilson, USA.

Component B : Melaminecyanuraat : Melapur[®] MC50 van DSM N.V., Nederland.

15 Component C : Lotader[®] AX8900 van Elf Atochem, FR.

Deze component is een terpolymeër van ethyleen, methyl-methyleenacrylaat en glycidylmethacrylaat.

Mol. gewicht Mn = 90.000

Overige addities :

- 20 - glasvezel : lengte 4-4,5 mm en diameter 10-14 µm
- losmiddel

De samenstellingen werden bereid op een ZSK 30 dubbelschroefsextruder.

25 Van de samenstellingen werden proefstaafjes gespuutgiet. Hieraan werden de volgende proeven uitgevoerd :

- Vlamdovendheid volgens UL94 bij 1,6 mm na 48 uur bij 23°C/50 % relatieve vochtigheid (RH).
30 - E-modulusbepaling volgens ISO 527-1.
- Breuksterktebepaling volgens ISO 527-1.

De resultaten zijn samengevat in Tabel 1.

- 11 -

Tabel 1 : Halogeenvrije polyesteramenstellingen. Alle hoeveelheden zijn gewichtsprocenten, berekend t.o.v. het totale gewicht van de samenstelling.

Voorbeeld		A	I	B	II
Polyester	%	54,75	51,75	45	42
Component A	%	10	10	10	10
Component B	%	15	15	15	15
Component C	%	-	3	-	3
Ov rige additieven					
- Glasvezel	%	20	20	30	30
- losmiddel	%	0,25	0,25	-	-
Vlamvertragendheid					
UL94 bij 1,6 mm		NC	V-0	V-1	V-0
na 48 uur bij 23°C/50 % RH					
1ste vlamapplicatie					
- gemiddelde nabrandtijd	sec	17,6	2,4	2,4	1,4
- gemiddelde tijd tot druipen	sec	0	0	0	0
2de vlamapplicatie					
- gemiddelde nabrandtijd	sec	19	2,2	11,6	1,0

- 12 -

Voorbeeld		A	I	B	II
- gemiddelde tijd tot druipen	sec	26	0	0	0
E-modulus	MPa	6621	6466	9386	9123
Breuksterkte	%	87	86	75	74

NC = geen klassificatie

V-O, V-1 en V-2 klassificaties volgens UL-94

"gemiddelde tijd tot druipen" = tijd vanaf aanleggen van de vlam tot val eerste druppel.

- 13 -

Uit Tabel 1 valt af te leiden dat :

- het toevoegen van component (C) aan de samenstelling volgens de stand der techniek leidt tot een drastische verkorting van de nabrandtijd, zodanig dat een V-0 predicaat wordt gehaald.
- de E-modulus en de breuksterkte worden niet wezenlijk beïnvloed door de toevoeging van component (C)

Aan de samenstelling I en A werd ook de vlamvertragendheid bepaald na een conditionering van 168 uur bij 70 °C. De resultaten zijn samengevat in Tabel 2. Ook bij deze condities wordt een drastische verkorting van de nabrandtijd verkregen.

Tabel 2 : Halogeenvrije polyestersamenstellingen

Voorbeeld	Een- heid	A	I
Vlamvertragendheid UL94 bij 1,6 mm na 168 uur bij 70°C		NC	V-1
1ste vlamapplicatie			
- gemiddelde nabrandtijd	sec	30,8	4,4
- gemiddelde tijd tot druipen	sec	40	0
2de vlamapplicatie			
- gemiddelde nabrandtijd	sec	28	12,0
- gemiddelde tijd tot druipen	sec	9,0	0

- 14 -

Voorbeeld III en Vergelijkend Voorbeeld C

Polyamidesamenstellingen werden bereid met de volgende componenten in variërende concentraties :

Polycondensaat : Polyamide-6 : Akulon[®] PA-6 van DSM N.V., Nederland.

Component A : P-verbinding : Antiblaze[®] 1045 van Albright & Wilson, USA.

Component B : Melaminecyanuraat : Melapur[®] MC50 van DSM N.V., Nederland.

Component C : Tafmer[®] MP0610 van Mitsui.

Overige addities :

- glasvezel : lengte 4-4,5 mm, diameter 10-14 µm

De samenstellingen werden bereid op een ZSK 30 dubbelschroefsextruder.

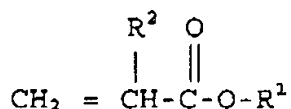
Tabel 3 : : Halogeenrijke polyamidesamenstellingen

Voorbeeld	Een- heden	C	III
Polyamide-6	%	45,00	43
Component A	%	10	10
Component B	%	15	15
Component C	%	-	2
Overige addities - glasvezel	%	30	30
Vlamvertragendheid UL94 bij 1,6 mm na 48 h bij 23°C/50 % RLV		V-2	V-0
1ste vlamapplicatie	sec	1,0	1,0

Voorbeeld	Een- heden	C	III
- nabrandtijd	sec	0	0
- tijd tot druipen			
2de vlamapplicatie	sec	13,0	4,6
- nabrandtijd	sec	21,8	0
- tijd tot druipen			
E-modulus	MPa	10359	10079
Breuksterkte	%	154,7	141,9

CONCLUSIES

1. Halogeenvrije, vlamvertragende samenstelling die ten minste omvat hetzij
A) een organische fosforverbinding,
B) melamine of een van melamine afgeleide verbinding,
hetzij een melamine-fosfor verbinding (AB) met het kenmerk, dat de samenstelling tevens bevat
C) een polymere verbinding op basis van ten minste één olefine met 2-12 koolstofatomen en 0,1-30 gewicht% (berekend op het gewicht van de polymere verbinding) van ten minste één zuur-, zuuranhydride- of epoxygroepen bevattende verbinding.
2. Samenstelling volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat component (C) een copolymeer is met de chemische samenstelling op basis van E, X en Y, waarbij E een ethyleenradicaal is, X een radicaal gevormd uit de verbinding



waarbij

R^1 = alkylradicaal met 1-8 koolstofatomen

R^2 = H, CH_3 of C_2H_5

en Y een radicaal is gevormd uit glycidyl(alkyl)acrylaat.

3. Samenstelling volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat component (C) een copolymeer is

van ethyleen/acrylester/glycidylmethacrylaat,
ethyleen/acrylester/maleïnezuuranhydride,
ethyleen/glycidylmethacrylaat,
ethyleen/methacrylzuur,
propyleen/maleïnezuuranhydride en
propyleen/acrylzuur.

4. Samenstelling volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat component (C) een terpolymeër is van ethyleen/acrylester/glycidylmethacrylaat.
5. Samenstelling volgens conclusie 4, met het kenmerk dat component (C) een terpolymeër is van ethyleen/methylmethacrylester/-glycidylmethacrylaat.
6. Samenstelling volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat component (C) een maleïnezuuranhydride-gemodificeerd ethyleen/alfa-olefine copolymeër is.
7. Samenstelling volgens een der conclusies 1-6, met het kenmerk, dat de organische fosforverbinding (A) een fosfaat of fosfonaat is.
8. Samenstelling volgens een der conclusies 1-7, met het kenmerk, dat als verbinding (B), melamine, melaminecyanuraat, melaminefosfaat, melam, melem of een mengsel ervan gekozen wordt.
9. Polycondensaatsamenstelling die omvat de vlamvertragende samenstelling volgens één der conclusies 1-8, met het kenmerk, dat het polycondensaat een polyester of een polyamide is.
10. Polycondensaatsamenstelling volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de polyester gekozen

- wordt uit de groep van PET
(polyethyleentereftalaat), PBT
(polybutyleentereftalaat), PEN
(polyethyleennaftalaat) of PBN
(polybutyleennaftalaat).
11. Polycondensaatsamenstelling volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat het polyamide gekozen wordt uit de groep van polyamide-6, polyamide-6,6 en polyamide-4,6.
 12. Polycondensaatsamenstelling volgens één der conclusies 9-11, met het kenmerk, dat tevens een anorganische vulstof aanwezig is.
 13. Polycondensaatsamenstelling volgens conclusie 12, met het kenmerk, dat de anorganische vulstof glasvezel is.
 14. Polyestersamenstelling die ten minste omvat :
 - A) een organisch fosfaat of fosfonaat ;
 - B) melaminecyanuraat, melaminefosfaat, melam of mengsels ervan ;
 - C) een copolymeer van ethyleen/acrylester/-glycidylmethacrylaat ;
 - D) glasvezels ;
 - E) een polyester gekozen uit de groep van PET (polyethyleentereftalaat), PBT (polybutyleentereftalaat), PEN (polyethyleennaftalaat) of PBN (polybutyleennaftalaat).
 15. Polyamidesamenstelling die ten minste omvat :
 - A) een organisch fosfaat of fosfonaat ;
 - B) melaminecyanuraat, melaminefosfaat, melam of mengsels ervan ;
 - C) een maleïnezuuranhydride-gemodificeerd ethyleen/alfa-olefine copolymeer ;

- 19 -

D) glasvezels

E) een polyamide gekozen uit de groep van
polyamide-6, polyamide-6,6 en polyamide-4,6.

16. Halogeen vrije vlamvertragende samenstelling
en polycondensaatsamenstelling, zoals
beschreven en toegelicht aan de hand van de
voorbeelden.